



面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，率先实现科学技术跨越发展，率先建成国家创新人才高地，率先建成国家高水平科技智库，率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针

[首页](#)[组织机构](#)[科学研究](#)[成果转化](#)[人才教育](#)[学部与院士](#)[科学普及](#)[党建与科学文化](#)[信息公开](#)

首页 > 科研进展

武汉岩土所钙质砂颗粒形状虚拟重构研究取得进展

2022-10-11 来源：武汉岩土力学研究所

【字体：大 中 小】



语音播报



颗粒的形貌特征是影响岩土颗粒材料力学特性的重要因素。随着近年来观测手段的发展和计算机技术的成熟，数值模拟方法为科学家提供了新的研究思路。如何在数值模拟软件中重构出复杂且满足形貌特征的虚拟颗粒成为研究面临的首要问题。

中国科学院武汉岩土力学研究所海洋与环境岩土工程研究中心利用傅立叶方法对钙质砂颗粒进行二维的虚拟重构，并结合离散元方法进行数值模拟。考虑到钙质砂颗粒形貌复杂，为避免出现重入角的问题，研究采用复数数组形式表示颗粒的轮廓坐标，利用快速傅立叶方法，可以将颗粒轮廓点数组转化为傅立叶描述符。基于傅立叶方法重构颗粒的特性，科研人员提出在傅立叶级数转化为颗粒轮廓和形貌的过程中，不断叠加低频到高频的谐波对形貌的影响，先由低频的傅立叶级数形成钙质砂颗粒的大致形状，再由高频的傅立叶级数在轮廓上添加纹理细节。基于以上观点，该研究改进傅立叶方法中的赋值过程，并采用了新的赋值方法“阶段赋值法”。与传统的直接生成方法相比，阶段赋值法大幅提高了计算效率与收敛性，且简化了形貌参数与傅立叶描述符之间的关系（图1）。

为验证研究方法的可行性，科研人员利用颗粒形貌分析设备PartAn3D统计了钙质砂的形貌特征。研究基于形貌特征利用傅立叶方法对钙质砂进行了虚拟重构，并采用圆形颗粒，椭圆形颗粒，标准砂虚拟颗粒进行对照。研究利用分层压缩法对颗粒进行制样，采用直剪试验进行数值模拟（图2）。钙质砂虚拟颗粒在初始模量、峰值应力、剪胀程度均明显高于其他颗粒，且与室内单元试验的结果最为吻合（图3）。该方法可用于复杂二维颗粒的虚拟重构，为形貌参数的数值模拟研究提供有效参考。

相关研究成果以A novel random generation method of two dimensional particles based on the complex Fourier series为题，发表在Powder Technology上。研究工作得到中科院战略性先导科技专项和国家自然科学基金的支持。

[论文链接](#)



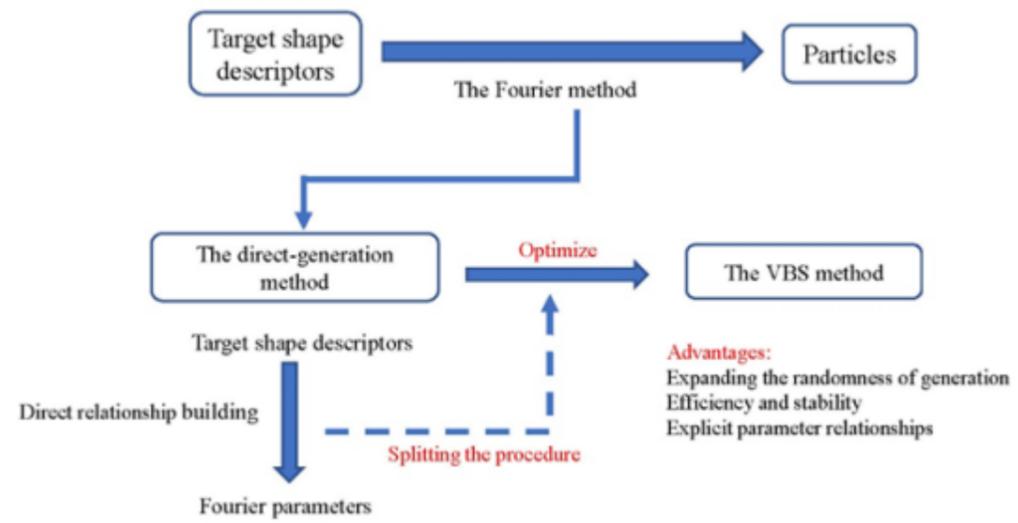


图1.直接生成法与阶段赋值法

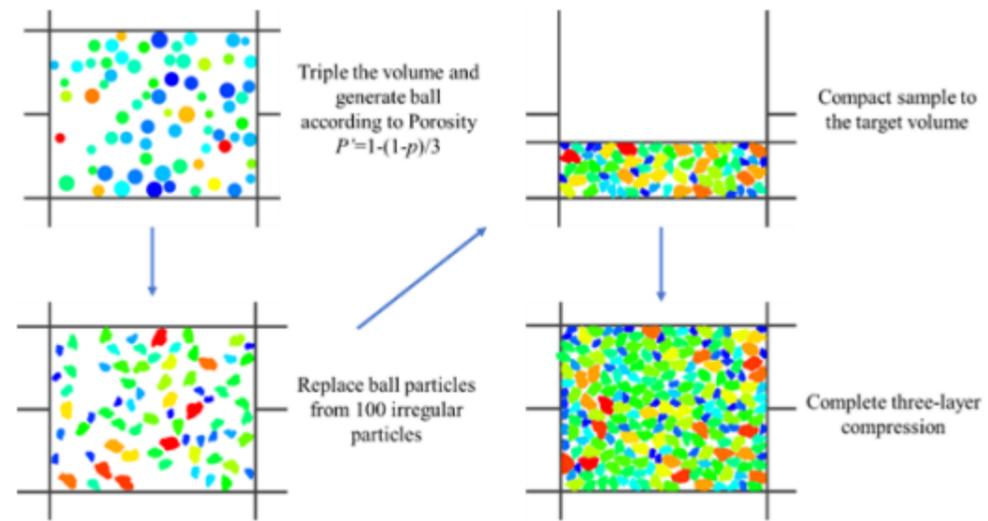


图2.不规则颗粒直剪样本生成示例



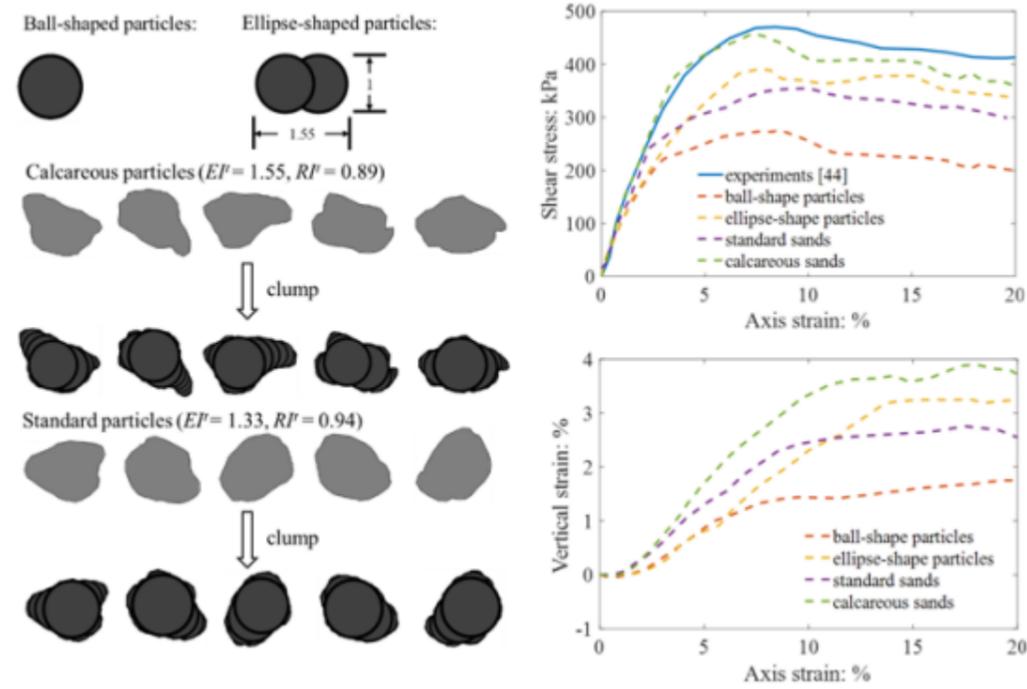


图3.四种虚拟颗粒的模型与数值模拟的对比结果

责任编辑：梁春雨

打印



更多分享

- » 上一篇：新疆生地所等在小面积斑块对维持整体景观连通性的作用研究中获进展
- » 下一篇：深圳先进院等在天然多糖水凝胶基自适应生物界面研究方面取得进展



扫一扫在手机打开当前页

© 1996 - 2022 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号-1 京公网安备110402500047号 网站标识码bm4800002

地址：北京市西城区三里河路52号 邮编：100864

电话：86 10 68597114 (总机) 86 10 68597289 (总值班室)

编辑部邮箱：casweb@cashq.ac.cn

